

# A hormonális halszaporítás túlélte a szigorú vizsgálatot

2014. június 2-án egy külföldről érkező e-mailben feltett kérdés alapján váratlan vizsgálat indult két halszaporítással és tanácsadással foglalkozó hazai kisvállalkozásnál (Interfish Kft, Agrofisch Bt.) egy olyan Unió jogszabályra hivatkozva, amelyet annak ellenére, hogy uniós tagságunk kezdete óta elvileg érvényben volt, a szakmai körök nem ismertek és ezért nem is tartottak be. A jogszabályban a haszonhalak hormonális szaporításáról volt szó. Az uniós állategészségügyi szabályok szerint állatgyógyászati célokra alkalmazni csak olyan engedélyezett készítményeket lehet, amely hatóanyagának MRL értéke (Maximum Residual Limit-Megengedett Maximális Szermaradvány) ismert és szerepel az érvényes uniós listán.

A halszaporításban napjainkig alkalmazott készítmények- szárított hal hipofízis, Ovopel hormonhatású készítmény – egyes hatóanyagai nem szerepelnek sem az engedélyezett állatgyógyászati készítmények, sem az MRL uniós listákon. Megjegyezzük, hogy a vizsgálat megindulásakor a szakmai körökben senki sem ismerte sem a listákat, sem a tiltó rendelkezéseket, annak ellenére, hogy már 10 éve Magyarország tagja az Európai Uniónak, ezért ránk is vonatkoznak az Unió általános rendelkezései. Felmerül a kérdés, miért nem ismertük ezeket a szigorú rendelkezéseket? Hol maradtak ki ezek a fontos információk az információáramból? Kinek a feladata lett volna felhívni a szakmai körök figyelmét ezekre a szabályokra? A hormonálisan indukált halszaporítás esetén ugyanis nem egy, vagy két kisvállalkozás szabálytalan működéséről volt szó, hanem az egész halászati ágazat sorozatosan és évekig, évtizedekig figyelmen kívül hagyta az érvényes uniós rendelkezéseket. Ezen rendelkezések szerint a napjainkban alkalmazott összes halkezelés, kezdve a halak altatásától a parazitamentesítő fürdetéseken keresztül a már említett, halszaporítást szolgáló kezeléseikig,

mind jogszabályba ütköző állatgyógyászati beavatkozásnak minősül.

Mi az oka annak, hogy a legtöbb alkalmazott vegyszer, illetve beavatkozás nem szerepel az említett listákon nemcsak hazánkban, hanem a többi uniós tagországban sem? Ennek feltehető magyarázata, hogy a készítmények gyártóinak, forgalmazóinak az ágazat kis volumene miatt nem állt érdekében költséges engedélyeztetési és vizsgálati eljárások kezdeményezése. Visszatérve példánkra, a halászati ágazat tehát nem ismerte ezeket a tilalmakat, ezért a készítményeket (szárított hal hipofízis, Ovopel) mit sem sejtve jóhiszeműen alkalmazta a halkeltető állomásokon. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állatgyógyászati Termékek Igazgatósága Gyógyszerellenőrzési Osztálya szakemberei által lefolytatott hatósági vizsgálat az ellenőrzött kisvállalkozásoknál megállapította a szabálytalan, engedély nélküli alkalmazás tényét, majd a továbbiakban megtiltotta azok használatát, valamint a forgalmazást, valamint két évre visszamenőleg a forgalmazott tételeket a forgalmazókkal visszahívta.

Az ellenőrzött vállalkozások lehetőségeket kaptak a NEBIH illetékes osztályaitól, hogy konzultálhassanak a kérdésben. Ezek a konzultációk a továbbiakban igen hasznosnak bizonyultak, hiszen rávilágítottak arra, hogy egy olyan módszer engedélyezési kérdése került felszínre, ami az egész halászati ágazatot igen érzékenyen érinti, ugyanis ma hazánkban a tógazdasági haltermés és közvetve a horgászati halutánpótlás évről évre szinte kizárólag halkeltetőkből származik, az elvileg nem engedélyezett hal szaporítási módszerek és készítmények alkalmazásával. Az esetleges végleges tilalmazás termelésre gyakorolt veszélyét felismerve a halászati érdekvédelmi szervezetek (MAHAL, MASZ, személy szerint Dr. Németh István elnök, Dr. Szathmári László igazgató, Balogh József szakértő és Dr. Váradi László elnök) azonnal reagáltak, és egyértelmű állásfoglalásaikat haladéktalanul megküldték a szakhatóságnak,

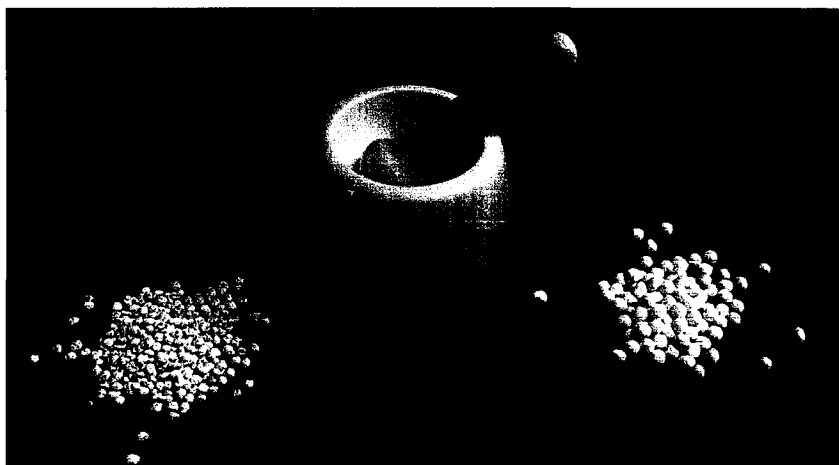
miszerint a hormonális indukció módszerei nem nélkülözhetők a hazai keltetőházi halszaporításban. Olyan tradicionális módszerekről van szó, amelyet a hazai gyakorlat az 1950-es évek óta általánosan alkalmaz, a módszer világméretű elterjesztésében számos nagyhírű magyar szakember, elsősorban a néhai Woynárovich Elek professzor nagy nemzetközi sikerrel tevékenykedett, számos fejlődő országban magyar módszerként vált általánossá.

A hipofízis első hazai ismertetésére 1953 évben került sor (*Jaczó 1953, Woynarovich 1954*). A napjainkban is legfontosabb halfajunk, a ponty esetében a módszer teljes körű kidolgozásáért és világméretű elterjesztésért a svéd királyi Akadémiától az akvakultúrában létező legmagasabb kitüntetést, az *Innovation for Development Association (IDEA, Stockholm)* (1990) elnyerő Woynárovich professzor nyomdokain haladva a halászati ágazat 1954 óta üzemi szinten jelenleg is alkalmazza az összes hazai halkeltető állomáson ezt a módszert. A természetes eredetű szerv, az agyalapi mirigy (hipofízis) feldolgozás alatt lévő halakból kigyűjtött, víz- és zsírtalanított hal szerv, a mesterséges halszaporítási módszer nélkülözhetetlen alapanyaga. Mint hatékony magyar pontyszaporítási módszert, az ENSZ mezőgazdasági szervezete a FAO is világszerte terjeszti és propagálja, éppen az elmúlt évben került modernizálásra egy magyar oktatói kézikönyv erről a komplex eljárásról. A szakirodalomban számtalan hazai és nemzetközi közlemény számol be e módszer sikereiről és hatékony alkalmazásáról nemcsak a hazánkban tenyésztett számos fontos élelmiszertermelő halfaj esetén, hanem szerte a világban. Forgalmazását számos külföldi vállalat is végzi. Annak igazolására, hogy ez a készítmény mennyire beépült a hazai haltenyésztés-állattenyésztés gyakorlatába, az alábbiakban felsoroljuk azokat a hazai törvényeket, és

rendeleteket, amelyek tartalmazzák közvetve vagy közvetlenül, esetenként néven nevezve a hipofizálás módszerét.

A ponty 1993 évben került fel a tenyésztett állatfajok listájára. Ennek tényét és a fajtaelismerést Magyarország az állattenyésztésről szóló 1993. évi CXIV törvény és a végrehajtásáról kiadott, a fajtaelismerés rendjéről szóló 123/2005. (XII.27.) FVM rendelet szabályozza. A 34/2011 VM rendelet pedig a Halkeltető állomások létesítésének és üzemeltetésének rendjét írja elő. A „Kérelem halkeltető telep létesítésére” megnevezésű dokumentum kitöltését követően kaphatnak működési engedélyt a hazai halkeltetők (a dokumentum letölthető a NEBIH honlapjáról). E rendelet 6 §-a tételes felsorolja, mely adatokat kell rögzíteni a halkeltetési naplóban, ennek a paragrafusnak e./ pontja a lefejt ikra mennyiségének mérését írja elő (a ponty ovulált ikráit csak mesterséges indukciót követően lehet lefejni mesterséges keltetőházi környezetben).

A ponty, mint egyetlen háziásított haszon halfajunk, elismert tájfajtákkal rendelkezik. Jelenleg 31 elismert tájfajtát tart nyilván a NEBIH Állattenyésztési Igazgatósága (jogelőd Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MGSzH), illetve korábban az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI)). A fajta elismeréshez a jelölt fajtáknak teljesítmény ellenőrzésen kell részt venni. Az új tájfajták teljesítményvizsgálatát szabályozó *Ponty teljesítményvizsgálati kódex* első változata 1996 évben készült el. Ezt a kódexet több alkalommal korszerűsítették, legutóbb 2007 évben. Jelenleg a 4/2008 számú szabályzat van érvényben. A legutolsó ilyen teljesítmény vizsgálatra 2013-ban került sor. Ez a Kódex tartalmazza azt is, hogy csak keltetőházban, mesterségesen szaporított egyedek utódai kerülhetnek teljesítmény vizsgálatra - kiemelés a szövegből: „*Engedélyezett halkeltetővel nem rendelkező gazdaság esetén is a szaporításnak mesterséges körülmények között kell történnie. A kiválasztott pontyanyák termékenyítését üzemelési engedéllyel*



A hazánkban indukált halszaporításra engedélyezett két készítmény (szárított hipofízis és Ovopel).

*rendelkező halkeltetőben kell elvégezni. A kezelések előtt (előadag, ivarnyílás bevarrása, döntő adag, fejés) a halakat el kell bódítani stb”.*

A kódex megszabja, hogy az engedélyezett halkeltetők kötelesek a szaporítás eredményeiről évente jelentést küldeni a NEBIH Állattenyésztési Igazgatóságának és az utódállományokról származási igazolásokat kiállítani a 34/2011 VM rendelet előírásai szerint. A felügyeleti szerv a szaporítási szezon lezárását követően helyszínen ellenőrzi a halkeltetőket és a szaporítási naplókat. Ennek a jelenleg is érvényes kódexnek az 1 sz. melléklete (16. oldal) tartalmazza azt a táblázatos formájú keltetési naplót, amelynek a fejlécen szerepel a hipofízis kezelés (hipofízis mennyisége mg/kg, külön nőivar és hímivar valamint a kezelés időpontja: a nőivarnál 2 időpontot jelöl (előadag, és az ovulációt kiváltó döntő dózis formájában)). A felhasznált mennyiséget mg/kg-ban kell beírni. Ez a ma is érvényes kódex és tartozéka a szaporítási napló bizonyítja, hogy a hipofizálás már legalább a kilencvenes évektől (első Ponty teljesítmény vizsgálati kódex 1996 évben) része volt a mesterséges keltetőházi halszaporításnak, hazai törvények és rendeletek írják elő annak használatát és hivatalos szervezetek ellenőrzik a végrehajtást

Az érdekképviseleti állásfoglalások és az érvényes törvényi rendelkezések alapján az illetékes szakhatóság számára világossá vált, hogy a hor-

monális indukció nélkülözhetetlen az eredményes keltetőházi halszaporítási munkához, és élelmiszerbiztonsági szempontból nem hordoz kockázatot, tilalma az egész halászati ágazat működését veszélyeztetné.

A fentieket mérlegelve a vizsgálatot indító NEBIH Osztálya és Gyógyszer-törzskönyvezési Osztálya, messzemenően figyelembe véve a szakmai igényeket és az állategészségügyi szempontokat (pl. a szárított hipofízissel történő esetleges vírusátvitel lehetőségét), egy olyan állásfoglalást készített, amely nagyon hatékonyan egyesítette a szakmai szempontokat az uniós jogszabályokkal. Ezen hivatalos állásfoglalás szerint ugyanis, ha az adott gazdaságban gyűjtött és kezelt szárított hipofízist használn fel egy gazdaság saját keltetőházi szaporítási célra, a vírusátvitel más gazdaság halállományára kizárható, a beavatkozás nem tekintendő állatgyógyászati kezelésnek, így szabadon alkalmazható A NEBIH teljes szövegű állásfoglalása az érdekképviseleti szervezeteknél megtalálható.

Részben eltérő megoldás született az eredetileg hidegvízi díszhalak (koi ponty, aranyhal) szaporítására már korábban engedélyezett Ovopel Hungary A.U.V. készítmény esetében, amelynek alkalmazása szintén hosszú időre nyúlik vissza. A korai kísérletek 1995 évtől kezdődtek. A hazai fejlesztésű, szintetikus alkotórészekből összeállított készítmény alapötletét egy korábbi években született fontos, kanadai kutatók által publikált felfedezés adta (Peter et al., 1988)

Az Ovopel-lel folytatott hazai kísérletek eredményeiről először a *Fish Farming International* oldalain számoltunk be 1995 évben. A későbbiekben kísérleti eredményeit más nemzetközi lapokban is bemutattuk (többek között a legtöbbet idézett közleményben: Horváth et al., 1997).

Az évekig tartó előkísérleteket követően a 2000 évek elején célzott vizsgálatokat kezdtünk saját, erre a célra alkalmas, regisztrált halkeltetőnkben. A halkeltetőhöz kis tavak, jó vízellátású medencék és Zuger inkubátorok tartoztak, a körülmények alkalmasak voltak az akkoriban keresett aranyhal és japán díszponty (koi ponty) kísérleti szaporítására (a kanadai kutatók is eredetileg aranyhalakon tesztelték készítményeiket). A saját eredmények és szakirodalmi forrásokból nyert adatok alapján 2005 évben kezdeményeztük az Ovopel-nek a fenti hidegvízi díshalakra történő engedélyezését elsősorban azért, hogy a készítmény forgalmazása kontrollált keretek közé kerüljön.

A készítmény fejlesztésének elméleti alapjait az a felismerés adja, hogy lehetőség van a halak szuperovulátására a hipofízis feletti szabályozási szint befolyásolásával is. Az Ovopeli hatásmechanizmusa is erre az elvre alapul, a hipotalamusz szintjéről indítja el a szaporodás kiváltását. A különbség a kanadai (Ovaprim) és izraeli (Dagin) folyadék formájú készítményekkel szemben abban áll, hogy részben más hatóanyagokat tartalmaz, és főként más formában kerül a felhasználóhoz. Az Ovopel esetén a készítményt légszáraz állapotban, tabletta-szerű golyócskák formájában állítjuk elő, amelyeknek a felhasználása azonos a haltenyésztők által jól ismert és jól bevált hipofízis oldat készítésével, nincs a tenyésztőknek szüksége számítások végzésére, új módszer elsajátítására, új eszközök beszerzésére. A dózis is könnyen számítható: 1 golyócska 1 kg ikrás hal testtömegére került kiszámításra.

Készítményünk legfontosabb hatóanyaga a Metoklopramid (továbbiakban MC) dopamin antagonistá szer (Dipalma 1990). MC egy szalicilsav származék (az aszpirin, illetve kálcipirin rokon vegyülete). Ennek az antagonistának a kiválasztásához két szempont vezetett: egyik szempont

a készítmény vízdékonysága volt, ezért az MC egyszerűen oldatba vihető; a másik szempontunk a biztonságos használhatóság volt, miután a készítmény számos humán gyógyszer alapanyaga is. A humán gyógyszerek engedélyeztetési folyamata értelemszerűen sokkal szigorúbb előírásokat tartalmazó, hosszabb és több lépcsős folyamat. Meg vagyunk győződve arról, - ezt uniós jogszabályok is engedményezik - hogy az a készítmény, amely már évtizedekkel ezelőtt átment ezen az ellenőrzési folyamaton és még napjainkban is használatban van (ma már generikus készítmény és számos helyen a világban gyártják és alkalmazzák orvosikörökben), biztosíték arra, hogy minden további nélkül használható haszonállatok kezelésére is.

Hazánkban a jelenleg is forgalomban lévő humán gyógyszerek között is van MC hatóanyagú készítmény (*Cerucal* 5mg/ tabletta, illetve 10 mg/tabletta valamint 5 mg/ml oldatos injekció, gyártó Teva Gyógyszergyár Zrt.). Az ajánlott dózis 1-3 tabletta/nap. Nemzetközi forgalomban legnépszerűbb alternatív generikus gyógyszer a *Reglan* (Schwarz Pharma LLC).

Nemcsak humán vonatkozásban használják, hanem számos adat van használatára élelmiszertermelő haszonállatok esetében is (ló, szarvasmarha, birka stb.) A melegvérű gerinceseknél az MC hatásmechanizmusa azon a tulajdonságán alapul, hogy a D<sub>2</sub> (dopamin agonista receptor egyik típusa) receptorokhoz kötődik, így gátolja a hányási folyamat kialakulását (dopamin antagonistá hatás). További kedvező hatása, hogy befolyásolja a bélmozgást és más tápcsatornával összefüggő kellemetlen tüneteket (reflux). Ezért széles körben alkalmazzák hányási tünetek csökkentésére, megelőzésére elsősorban humán vonatkozásban, de mint említettük, különböző haszonállatoknál is.

Ezen kedvező élettani hatása mellett ez a szer bizonyítottan gyorsan lebomlik, illetve kiürül a szervezetből a vizelettel. A metoklopramid tartalmú, már említett hazai forgalomban is kapható *Cerucal* tabletta adatlapján többek között ez szerepel:

„5.2. Farmakokinetikai tulajdonságok: Biotranszformáció és elimináció: A metoklopramid leginkább a májban metabolizálódik (first-pass metabolizmus). Részben változatlan formában ürül (kb. 20%), részben glükuronsavval vagy szulfonsavval történő májmetabolizáció után a vesén keresztül, vizelettel ürül. A készítmény felezési ideje 2,6-4,6 óra között van egészséges egyéneknél”.

Más források (pl. Ross-lee et al., 1981) szerint a metoklopramid esetén az életféldő körülbelül 5 órának bizonyult a gázkromatográfiával végzett vizsgálatokban.

A MC a hidegvízi gerincesekre hasonló élettani okokból (dopaminerg gátlás oldása), de más úton fejt ki kedvező hatását. A halaknál ugyanis a hipotalamusz-hipofízis-gonád reprodukciót elsődlegesen szabályozó útvonal mellett egy gátló mechanizmus is működik. Ezt a gátló hatást elsősorban a hipotalamuszban termelődő Dopamin biztosítja. A dopaminerg gátlás megakadályozza azt, hogy a halak ikráikat akkor szórják el, amikor azok beérnek, e helyett halaink akkor szaporodnak, amikor a környezeti ingerek jelzik számukra, hogy a biotikus és abiotikus faktorok együttesen alkalmassá váltak az utódaik túlélésére. Ezt a speciális környezetet ívási környezetnek nevezzük. Ekkor a gátló mechanizmus a hipotalamuszban a környezet felől az érzékszerveken keresztül érkező, idegsejtek közvetítette ingerek hatására feloldódik (dopamin antagonistizmus) és az addig kényszernyugalmi állapotban (dormant stage) lévő ikrák aktiválódnak, a halak szaporodni kezdenek.

A dopaminerg gátlásnak a mesterséges feloldására dopamin antagonistá vegyületek szervezetbe juttatásával van lehetőség. Miután ezt a gátlást szintetikus vegyületek adagolásával feloldották, ovulációt kiváltó, igen kis mennyiségű oligopeptidokkal, releasing fehérje hormonokkal vagy töredék mennyiségű gonadotrop hormonnal programozottan lehet a halakat szaporítani.

A szakmában, tágabb értelemben a farmakológiában, számos vizes közegben nem, vagy nehezen oldható dopamin antagonistá szer ismert

(pimozid, domperidon stb).

A már említett megfontolásokból kísérleteinkben a MC-t választottuk dopamin antagonistaként. Évek alatt megszületett a hazai fejlesztésű szintetikus alapanyagokból összeállított, elsősorban a pontyfélék (*Cypriniformes*) rendjébe tartozó halfajok szaporítására kifejlesztett *Ovopel*, amit úgy dozírozunk, hogy egy egység (egy golyóforma pilula) egy kg hal ovulációjához szükséges hatóanyagot tartalmazzon, ezért a készítmény könnyen dozírozható, egyszerűen oldatba vihető, száraz környezetben évekig eltartható és vírusfertőzést nem továbbít.

Sajnálatos tény, hogy a metoclopramid az Európai Unió MRL listáján nem szerepel, és ilyen hatóanyaggal rendelkező állatgyógyászati készítmények között a közösségi listán sem szerepel. Ezzel szemben más földrészek országainak hasonló listáin fellelhető, ott az MRL értéke meghatározásra került.

A közismerten sok halat fogyasztó Japánban az MRL érték külön a lazacfélékre, angolnafélékre, puhatestűekre, rákfélékre, és egyéb halak kategóriájára meghatározásra került.

Attól sem kell tartani, hogy valaki MC-vel kezelt halat fogyaszt és ezért szervezetébe akaratlanul bekerül a gyorsan lebomló készítmény bizonyos kis mennyisége, ugyanis a halkeltetőkben a készítménnyel kezelt nagyértékű, több év óta nevelt és regisztrált ponty tájfajták szaporító egyedeit senki sem fogyasztja el, hanem gondosan óvja és igyekszik hosszú évekig tenyésztésben tartani. Ugyanez érvényes más nagyértékű, nem törzskönyvezett tenyészállatra is. Amikor MC hatóanyagú, ovulációt kiváltó készítménnyel (pl. *Ovopel*) kezeljük a tenyészállatokat, nem közvetlenül az élelmiszertermelő, fogyasztásra kerülő halakat kezeljük, hanem azok szüleit.

Az *Ovopel* készítmény hatósági ellenőrzésének kezdetén a dopamin antagonisták komponens okozta a legnagyobb gondot, mert étkezési célra szánt haszonhalak kezelésére a jogszabályok szerint nem alkalmazható olyan készítmény melynek hatóanyag nem szerepel a már sokat emlegetett MRL listán. Az MC kezelésre az étkezési célú, az emberi fogyasztásra szánt állományoknál

nincs is szükség, hiszen azok ivarilag még éretlenek, szaporítási célra nem használjuk azokat. Az *Ovopel*-t olyan tenyészállatok szaporítására szánjuk, amelyek nem kerülnek, nem kerülhetnek emberi fogyasztásra, hiszen nagy értékű, szaporítási célra kiválogatott állatok. A fogyasztók biztonsága érdekében az *Ovopel*-el kezelt tenyészállatok nem kerülnek emberi fogyasztásra, és erről az *Ovopel* felhasználóinak, a tenyésztőknek külön nyilatkozni kell. Az *Ovopel* másik hatóanyaga egy néhány aminosavból álló hypothalamikus oligopeptid analóg, amely a hal saját hipofízisének hormonszekrécióját szabályozza, a keringésben nagyon gyorsan lebomlik, nincs szermaradványa, ezért 37/2010-es számú EU Bizottsági Határozat szerint használható haszonállatok kezelésére

Mint az időközben módosított hatósági engedélyt kapott *Ovopel* Használati utasításában is olvasható (lásd az *Ovopel.hu* megnevezésű honlapon is), a készítmény hatásosságát számos tudományos közlemény igazolja (a nem teljes lista a honlapon megtalálható). A fentiekben részletezett élelmiszerbiztonsági kockázatelemzések és a megengedő uniós rendelkezéseket figyelembe véve a NEBIH ÁTI Gyógyszer-törzskönyvezési Osztálya elfogadva érveinket és kérésünket az eredetileg hidegvízi díszhalak szaporítására (aranyhalak, japán díszpont-koi ponty) kapott engedélyt kiterjesztette haszonhalak közvetlen emberi fogyasztásra nem kerülő tenyészhal (szaporító) állományaira is. A kezelésre engedélyezett szaporító állomány definíciója az engedély szerint:

„Szaporítási célra és nem emberi fogyasztásra szánt kis létszámú tenyészhal állomány, amely a faj/tájfajta jellemző küllemi és termelési bélyegeit magán viseli, előzetes fenotípusos tömegszelekcióval került kiválasztásra, genetikailag értékes, elkülönítetten tartott és kezelt kis létszámú állományt alkot”.

Az engedély Magyarországra érvényes. Más uniós országokban az engedélyezést a helyi hatóságoknak kell kiadni. Az említett honlapon a részletes használati utasítás meg-

ismerhető. A szerzők, akik részben alanyai voltak a szigorú ellenőrzésnek, köszönetet mondanak az érdeklődő szakmai állásfoglalásukért, valamint a NEBIH megoldást kereső, az ágazat érdekeit messzemenően figyelembe vevő illetékes szakembereinek, aminek eredményeként jelenleg hazánkban két olyan halszaporítási eljárás is engedélyezett a halkeltető állomásokon, amelyek segítségével már legálisan is dolgozhatnak a szakemberek, évről évre biztosíthatják a halgazdálkodás ivadék utánpótlását. E téren Magyarország élen jár, mivel tudomásunk szerint az egyetlen tagország az Unióban, ahol az indukált halszaporítás hatóságilag szabályozott keretek között végezhető.

### Felhasznált irodalmak:

Dipalma, JR (1990). Metoclopramide: a dopamine receptor antagonist. *Am Fam Physician*. 41(3): 919-24.

Horváth L., Szabó T., Burke J., 1997 *Hatchery testing of GnRH analogue-containing pellets on ovulation in four cyprinid species*. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 44.1-2.221-226.

Jaczó I., 1953 Kísérletek a kecsge mesterséges szaporítására a Dunán *Hidrológiai Közöny* 33. 3-4. pp. 149-152.

Peter R.E., Lin H.R. Van Der Kraak G. 1988 *Induced ovulation and spawning of cultured freshwater fish in China: Advances in application of GnRH analogues and dopamine antagonists*. *Aquaculture* 74.1-10

Ross-Lee, L. M., Eadie, M. J., Hooper, W. D., Bochner, F., 1981 *Single-dose pharmacokinetics of metoclopramide* *European Journal of Clinical Pharmacology* volume 20, Issue 6 pp. 465-471

Woynarovich, E., 1954 A ponty mesterséges szaporítása *A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztályának közleményei*, 1954. (3. évf.) 1-2. sz. pp. 227-242.

HORVÁTH LÁSZLÓ,  
CSORBAI BALÁZS, SZABÓ TAMÁS,  
URBÁNYI BÉLA, MÜLLER TAMÁS  
SZIE, HALGAZDÁLKODÁSI  
TANSZÉK